

OPTIMALISASI PRODUKSI PERALATAN MEKANIS SEBAGAI UPAYA PENCAPAIAN SASARAN PRODUKSI PENGUPASAN LAPISAN TANAH PENUTUP DI PT. PUTERA BARAMITRA BATULICIN KALIMANTAN SELATAN

Oleh
Riezki Andaru Munthoha (112070049)
Program Studi Teknik Pertambangan UPN"Veteran" Yogyakarta
No.HP : 085740071705
Email : andarumunthoha@gmail.com
Twitter : @riezki_macky

ABSTRACT

PT. Putera Baramitra merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang usaha pertambangan batubara yang terletak di Batulicin, Kecamatan Mantewe, Kabupaten Tanah Bumbu, Propinsi Kalimantan selatan.

Kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup dilakukan oleh PT. Putera Baramitra. Dalam kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) menggunakan rangkaian kerja alat muat dan alat angkut, untuk memindahkan material dari lokasi pemuatan menuju penimbunan. Alat muat digunakan untuk menggali dan memuat material ke dalam bak *dump truck*, kemudian *dump truck* mengangkut dan menimbun material di lokasi penimbunan yang berjarak 900 m.

Alat muat yang digunakan adalah *backhoe* Kobelco SK 480 LC yang memiliki kapasitas *bucket* 3.1m³ dan alat angkut yang digunakan adalah *dump truck* Scania P380 yang memiliki kapasitas bak 21.5m³. Sasaran produksi pengupasan lapisan tanah penutup yang ditetapkan oleh PT. Putera Baramitra adalah 13.000 bcm/hari. Permasalahan yang terjadi saat ini adalah belum optimalnya produksi alat angkut sehingga sasaran produksi yang ditetapkan belum tercapai. Produksi nyata lapisan tanah penutup adalah 10521,74 bcm/hari atau 80.93 % dari target produksi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Tidak tercapainya sasaran produksi dikarenakan adanya waktu kerja yang hilang karena adanya hambatan kerja, baik hambatan yang dapat dihindari maupun hambatan yang tidak dapat dihindari. Dengan adanya hambatan – hambatan tersebut akan memperkecil waktu kerja efektif sehingga menyebabkan efisiensi kerja menjadi rendah. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi adalah dengan cara melakukan perbaikan waktu edar alat angkut dan peningkatan efisiensi kerja.

Hasil perbaikan waktu edar dan peningkatan efisiensi kerja maka diperoleh perhitungan produksi secara teoritis sebesar 14221,45 bcm/hari.

Produksi lapisan tanah penutup meningkat 35,16% dari 10521,74 bcm/hari menjadi 14221,45 bcm/hari.

LATAR BELAKANG

Peralatan mekanis pada operasi penambangan merupakan salah satu sarana produksi yang penting untuk menunjang sasaran produksi akhir yang telah ditentukan perusahaan. Untuk itu, kajian teknis perlu dilakukan terhadap faktor manusia, faktor alat, dan faktor alam. Usaha pemecahan masalah ini dimaksudkan untuk meningkatkan produksi alat muat dan alat angkut.

PT. Putera Bara Mitra adalah salah satu perusahaan yang melakukan operasi penambangan batubara. Dalam operasinya, sebelum batubara di eksploitasi, terlebih dahulu dilakukan pengupasan lapisan *overburden* dengan menggunakan alat muat dan alat angkut.

MAKSUD DAN TUJUAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengestimasi kemampuan produksi alat muat dan alat angkut.

2. Mengetahui faktor-faktor penyebab tidak tercapainya target produksi alat angkut PT. Putera Bara Mitra serta upaya alternatif penyelesaiannya.
3. Menghitung faktor keserasian kerja alat muat dan alat angkut.
4. Mengupayakan tercapainya target produksi

BATASAN MASALAH

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Pengamatan dilakukan pada *pit* utara Site 36 Mantewe untuk pengupasan material *overburden* menuju *disposal area*.
2. Tidak membahas analisa perhitungan terhadap drawbar pull/rimpull dan rolling resistance tentang alat muat dan alat angkut.
3. Pembahasan pada skripsi ini ditekankan pada kondisi lapangan dan efisiensi kerja dari alat muat dan alat angkut.

METODE PENELITIAN

Tahapan kegiatan penelitian ini dilakukan sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Penelitian dilakukan dengan mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang yang diperoleh dari buku-buku, perpustakaan, peta dan tabel dari data perusahaan terkait.
2. Pengamatan Dilapangan
Dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan terhadap topografi daerah, vegetasi, aktifitas penambangan dan kondisi cuaca yang akan diambil datanya.
3. Pengambilan Data
Data diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan (data primer), pengujian laboratorium dan literatur-literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang ada (data sekunder).
4. Pengelompokan Data
Dilakukan dengan tujuan mengumpulkan dan mengelompokkan data sehingga memudahkan dalam menganalisis data
5. Pengolahan Data
Dilakukan dengan melakukan perhitungan yang selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan perhitungan penyelesaiannya.

MANFAAT PENELITIAN

Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat digunakan oleh perusahaan sebagai acuan dalam mengoptimalkan kinerja alat mekanis dalam upaya pencapaian sasaran produksi dari alat muat dan alat angkut yang sekarang beroperasi.

DASAR TEORI

1. Kemampuan alat muat dan alat angkut

Kemampuan produksi alat muat dan alat angkut sangat berpengaruh terhadap target produksi yang telah ditargetkan oleh perusahaan. Oleh karenanya dilakukan pemilihan pola gali muat untuk mengoptimalkan kinerja dari alat muat tersebut.

a. Kemampuan Produksi alat gali muat

Kemampuan produksi alat gali-muat dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{60}{C_{tm}} \times C_b \times F_f \times E_k \times S_f$$

Keterangan :

- P = Produksi alat muat, (BCM/jam)
 C_{tm} = Waktu edar alat muat, (menit)
 C_b = Kapasitas *bucket*, (m³)
 F_f = *Bucket Fill Factor*, (%)
 E_k = Efisiensi kerja, (%)

Sf = Swell factor

b. Kemampuan Produksi Alat Angkut

Kemampuan produksi alat angkut dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{60}{CTa} \times n \times Cb \times Fb \times N \times Ek \times Sf$$

Keterangan :

P = Produksi alat angkut, (BCM/jam)

CTa = Waktu edar alat angkut, (menit)

Cb = Kapasitas *bucket*, (m³)

n = Banyaknya curah

Fb = *Bucket Fill Factor*, (%)

Ek = Efisiensi kerja, (%)

N = Jumlah alat angkut, (unit)

SF = *Swell Factor*

2. **Faktor tidak tercapainya produksi alat muat dan alat angkut**

Faktor-faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya produksi alat muat dan alat angkut adalah sebagai berikut :

a. Jenis Material.

Material yang akan digali dan ditangani adalah tanah atau batuan , maka harus diketahui tentang mudah atau tidaknya material tersebut digali dan ditangani.

b. Faktor Pengisian (Fill Factor)

Faktor pengisian merupakan perbandingan antara kapasitas nyata suatu alat dengan kapasitas baku alat tersebut yang dinyatakan dalam persen (%). Rumus untuk menghitung faktor pengisian adalah sbb :

$$Ff = \frac{Vn}{Vb} \times 100\%$$

Keterangan :

Ff = Faktor pengisian, (%)

Vn = Volume nyata, (m³)

Vb = Volume baku, (m³)

c. Faktor Pengembangan Material (Swell Factor)

Swell adalah pengembangan volume suatu material setelah digali dari tempat aslinya (*insitu*). Rumus untuk menghitung *Swell Factor* , yaitu:

Berdasarkan Volume

$$Swell\ Factor = \frac{Bank\ volume}{loose\ volume}$$

$$\% Swell = \frac{loose\ volume - Bank\ volume}{Bank\ volume} \times 100\%$$

d. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja adalah penilaian terhadap pelaksanaan terhadap suatu pekerjaan atau merupakan suatu perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja dengan waktu yang tersedia. Dengan berkurangnya waktu kerja efektif akan berpengaruh terhadap produksi alat mekanis tersebut.

$$We = Wt - (Whd + Whtd)$$

Keterangan :

We = Waktu kerja efektif, (menit)

Wt = Waktu yang tersedia, (menit)

Whd = Total waktu hambatan yang dapat dihindari, (menit)

Whtd = Total waktu hambatan yang tidak dapat dihindari, (menit)

$$E_k = \frac{W_e}{W_t} \times 100 \%$$

Tabel
Efisiensi Kerja

KLASIFIKASI	EFISIENSI KERJA
BAIK	> 85%
SEDANG	65 % - 85 %
KURANG	< 65 %

e. Waktu Edar

Waktu edar adalah waktu yang diperlukan oleh alat mekanis untuk menyelesaikan sekali putaran kerja, dari mulai kerja sampai dengan selesai dan bersiap-siap memulainya kembali.

f. Keserasian Alat

Faktor keserasian kerja merupakan suatu persamaan matematis yang digunakan untuk menghitung tingkat keselarasan kerja antara alat muat dan alat angkut untuk setiap kondisi kegiatan pemuatan dan pengangkutan.

HASIL PENELITIAN

4.1 Pengupasan Lapisan *Overburden*

Untuk pengupasan lapisan *overburden* di *pit* Utara Site 36 Mantewe menggunakan alat muat *Backhoe* Kobelco SK480LC dengan kapasitas *bucket* 3,1 m³ sejumlah 3 unit dan menggunakan alat angkut *dumpttruck* Scania P380 dengan kapasitas bak 21,5 m³. sejumlah 9 unit. Dimana 1 unit alat muat masing-masing melayani 3 unit alat angkut. Metode penambangan yang digunakan adalah dengan membentuk jenjang-jenjang dengan rata-rata ketinggian jenjang adalah 8 m.

4.2 Waktu Kerja

Waktu kerja efektif adalah waktu kerja sesungguhnya yang digunakan pada waktu operasi. Berdasarkan pengaturan waktu kerja telah ditetapkan kegiatan dalam satu hari kerja mulai pukul 07.00 – 18.00 WITA untuk shift kerja I dan untuk shift kerja II dimulai pukul 19.00 – 06.00 WITA (1 jam untuk pergantian shift).

Dalam kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup terdapat waktu kerja efektif dimana waktu ini didapatkan setelah dikurangi jumlah waktu hambatan – hambatan selama kegiatan berlangsung. Adapun hambatan–hambatan yang terjadi pada alat muat dan alat angkut terdiri dari hambatan yang dapat dihindari dan hambatan yang tidak dapat dihindari.

4.2.1 Hambatan Yang Dapat Dihindari (Wd)

Hambatan yang dapat dihindari merupakan hambatan yang terjadi karena adanya penyimpangan terhadap waktu kerja yang telah dijadwalkan, yang termasuk tersebut adalah sebagai berikut :

- Terlambat memulai kerja
- Cepat berakhir kerja
- Keperluan operator

4.2.2 Hambatan Yang Tidak Dapat Dihindari (Wtd)

Hambatan yang tidak dapat dihindari merupakan hambatan yang terjadi pada waktu jam kerja yang menyebabkan hilangnya waktu kerja, yang termasuk dalam hambatan tersebut adalah sebagai berikut :

- Persiapan dan berangkat kepermuka kerja
- Hambatan pada alat

Besarnya waktu hambatan yang dapat dihindari maupun waktu hambatan yang tidak dapat dihindari menghasilkan efisiensi kerja pada *front* 1 untuk alat gali muat 75,52% dan 74,37% untuk alat angkut, pada *front* 2 untuk alat gali muat 75,17% dan 73,92% untuk alat angkut, pada *front* 3 untuk alat gali muat 75,77% dan 75,02% untuk alat angkut.

4.3 Faktor Pengisian Mangkuk (*Bucket Fill Factor*)

Besarnya nilai faktor isian mangkuk (*Bucket Fill Factor*) tergantung dari jenis material yang akan digali. Berdasarkan kondisi material yang ada di lapangan, maka nilai dari *bucket fill factor* yang digunakan adalah 0,8.

4.4 Faktor Pengembangan Material (*Swell Factor*)

Berdasarkan perhitungan yang didapat dari data *bank volume* dan *loose volume* maka dapat dicari besarnya nilai faktor pengembangan material (*Swell Factor*). *Volume* material dalam keadaan terongkrok (*loose*) adalah $3,1 \text{ m}^3$ dan *volume* untuk material dalam keadaan aslinya (*bank*) adalah $2,3 \text{ m}^3$. Sehingga faktor pengembangan (*SF*) material yang ada sebesar 0,74

4.5 Pola Pemuatan

Pola pemuatan yang dilakukan di PT. Putera Bara Mitra pada proses pengupasan lapisan tanah penutup adalah *top loading*, dimana alat muat berada di atas tumpukan material sehingga posisi alat muat menjadi lebih tinggi daripada alat angkut.

Berdasarkan arah penggalian *single spotting*, dimana alat angkut pertama menempatkan diri untuk dimuati pada satu sisi alat muat saja, setelah pemuatan selesai alat angkut pertama berangkat kemudian alat angkut kedua melakukan manuver dan mundur untuk kemudian dimuati.

4.6 Jalan Tambang

4.6.1 Kondisi Jalan Tambang

Kondisi jalan yang digunakan dalam pengangkutan material *overburden* menuju *disposal area* di Pit Utara Site 36 Mantewe PT. Putera Bara Mitra sudah cukup baik. Akan tetapi pada saat hari hujan, kondisi jalan tambang menjadi licin. Pada saat cuaca cerah kondisi jalan tambang menjadi berdebu sehingga dapat menghalangi penglihatan operator *dumptruck* dan mengganggu kelancaran pengangkutan material. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan penyiraman secara berkala di sepanjang jalan tambang dengan menggunakan *truck* tangki air (*water truck*). Pada saat pengamatan di lapangan, PT Putera Bara Mitra belum memasang rambu-rambu dan pembatas jalan, sehingga pada malam hari operator alat angkut sedikit kesulitan untuk membawa alat angkut dalam kecepatan yang optimal.

4.6.2 Geometri Jalan Tambang

Jarak jalan tambang yang digunakan dalam pengangkutan material *overburden* dari *loading point* menuju *disposal area* pada saat dilakukan pengamatan adalah 900 m, dengan rincian jarak dari *loading point* menuju *dumping point* 700 m, dan jarak yang dilalui alat angkut di dalam *disposal area* sepanjang 200 meter. Secara keseluruhan jalan tambang yang dilalui adalah jalan lurus.

4.6.2.1 Lebar Jalan Angkut

Jalan angkut yang ada di PT. Putera Baramitra merupakan jalan angkut dua jalur yang menghubungkan front penambangan dengan areal penimbunan. Adapun lebar jalan angkut pada jalan lurus sebesar 10 meter, sedangkan lebar jalan angkut pada tikungan sebesar 13 meter.

4.6.2.2 Kemiringan Jalan Tambang (Grade)

Secara umum kemiringan jalan maksimum yang dapat dilalui dengan baik oleh alat angkut besarnya berkisar antara 8 % - 10 %. Berdasarkan pengamatan di lapangan, jalan tambang mempunyai kemiringan 2% - 7%

4.7 Faktor Keserasian Kerja Alat (*Match Factor*)

Angka keserasian kerja (*Match Factor*) untuk rangkaian kerja antara *backhoe* dengan *dumptruck* yang beroperasi di Pit Utara Site 36 Mantewe adalah 0,77 untuk *front 1*; 0,79 untuk *front 2* ; dan 0,79 untuk *front 3*.

4.8 Waktu Edar (*Cycle Time*)

Waktu edar di Kondisi Jalan Tambang, kondisi tempat kerja, kondisi alat itu sendiri, dan juga pola pemuatan yang dilakukan sangat mempengaruhi waktu edar dari alat muat dan alat angkut. Waktu edar alat muat dan alat angkut dapat dilihat pada tabel

Tabel
Waktu Edar Rata-Rata Alat Mekanis

Front	Rangkaian Kerja	Waktu Edar	Match Factor
		(menit)	
1	Backhoe Kobelco SK480LC	0,36	0,77
	Dump truck Scania P380	5,61	
	No 4,5,8		
2	Backhoe Kobelco SK480LC	0,37	0,79
	Dump truck Scania P380	5,58	
	No 11,3,7		
3	Backhoe Kobelco SK480LC	0,36	0,79
	Dump truck Scania P380	5,44	
	No 2,6,9		

4.9 Produksi Alat Mekanis untuk Tanah Penutup (*overburden*)

Produksi alat mekanis merupakan hasil yang secara perhitungan dapat dicapai oleh suatu hubungan kerja alat selama waktu operasi yang tersedia dengan mempertimbangkan faktor koreksi material dan koreksi waktu.

Hasil perhitungan produksi saat ini dari alat-alat mekanis sebagai berikut :

- a) Produksi alat-alat mekanis pada front kerja 1:
- Produksi 1 unit Backhoe Kobelco SK480LC = 4533,8472 bcm/hari
- Produksi 3 unit Dump Truck Scania P380 = 3465,8932 bcm/hari
- b) Produksi alat-alat mekanis pada front kerja 2:
- Produksi 1 unit Backhoe Kobelco SK480LC = 4445,74 bcm/hari
- Produksi 3 unit Dump Truck Scania P380 = 3481,4751 bcm/hari
- c) Produksi alat-alat mekanis pada front kerja 3:
- Produksi 1 unit Backhoe Kobelco SK480LC = 4479,5939 bcm/hari
- Produksi 3 unit Dump Truck Scania P380 = 3574,3717 bcm/hari

PEMBAHASAN

5.1. Keadaan Jalan Angkut

Keadaan jalan angkut yang digunakan dalam pengangkutan lapisan tanah penutup di PT. Putera Baramitra terbilang baik. Faktor-faktor keadaan jalan angkut yang mendukung pengupasan lapisan tanah penutup antara lain : Lebar jalan angkut, kemiringan jalan angkut, dan rambu-rambu jalan.

5.1.1. Lebar Jalan Angkut

Kondisi lebar jalan angkut yang mendukung kegiatan pengangkutan lapisan tanah penutup tidak memerlukan adanya perbaikan jalan. Secara teori lebar jalan tambang lurus untuk 2 jalur pengangkutan dengan menggunakan lebar *dumptruck* terbesar yaitu Scania P380 adalah 10 meter. Lebar jalan yang ada di daerah penambangan adalah sebesar 10 meter sehingga tidak memerlukan perbaikan.

Secara teori untuk lebar jalan angkut pada tikungan yang dapat dilalui oleh dua jalur adalah sebesar 16 meter, sedangkan lebar jalan pada tikungan di daerah penambangan hanya sebesar 13 meter. Hal ini menyebabkan tidak optimalnya kecepatan alat angkut saat berada ditikungan. Oleh karena itu perlu perbaikan pelebaran jalan pada tikungan sebesar 3 meter.

5.1.2. Kemiringan Jalan Angkut (*Grade*)

Secara umum kemiringan jalan maksimum yang dapat dilalui dengan baik oleh alat angkut besarnya berkisar antara 8 % - 10 %. Berdasarkan pengamatan dilapangan, jalan tambang mempunyai kemiringan 2% - 7%. Sehingga alat angkut *dumptruck* Scania P380 tidak mengalami kesulitan dan dapat bekerja dengan baik pada kondisi tidak hujan.

5.1.3. Rambu Jalan

Berdasar pengamatan dilapangan rambu-rambu jalan belum terpasang di tempat-tempat yang rawan terjadinya kecelakaan. Belum terpasangnya rambu-rambu jalan di persimpangan dan percabangan jalan menyebabkan alat berjalan dalam kecepatan yang tidak optimal. Oleh karena itu pemasangan rambu-rambu jalan harus segera dilaksanakan.

5.2. Efisiensi Kerja Alat Mekanis

Efisiensi kerja merupakan hal yang penting dalam usaha pencapaian target produksi. Pekerja maupun mesin tidak mungkin dapat bekerja dengan efektif selama waktu kerja yang disediakan terganggu adanya hambatan-hambatan yang terjadi selama proses produksi. Efisiensi kerja dapat dipengaruhi oleh faktor manusia maupun faktor cuaca. Dari hasil perhitungan kerja alat, diperoleh hasil sebagai berikut :

- Efisiensi kerja backhoe Kobelco SK480LC sebesar 75,52% dan efisiensi kerja dumptruck Scania P380 sebesar 74,37% (pada front 1).
- Efisiensi kerja backhoe Kobelco SK480LC sebesar 75,17% dan efisiensi kerja dumptruck Scania P380 sebesar 73,92% (pada front 2).
- Efisiensi kerja backhoe Kobelco SK480LC sebesar 75,77% dan efisiensi kerja dumptruck Scania P380 sebesar 75,02% (pada front3).

Setelah dilakukan perbaikan efisiensi kerja alat-alat mekanis dengan meminimalkan hambatan-hambatan dalam waktu kerja maka didapat efisiensi sebagai berikut :

- Efisiensi kerja backhoe Kobelco SK480LC sebesar 82,41% dan efisiensi kerja dumptruck Scania P380 sebesar 83,41% (pada front 1).
- Efisiensi kerja backhoe Kobelco SK480LC sebesar 81,65% dan efisiensi kerja dumptruck Scania P380 sebesar 80,25% (pada front 2).
- Efisiensi kerja backhoe Kobelco SK480LC sebesar 82,71% dan efisiensi kerja dumptruck Scania P380 sebesar 81,2% (pada front3).

5.3. Keceratan Kerja Alat Gali-Muat dan Alat Angkut

Hasil perhitungan diperoleh keceratan kerja alat sebagai berikut :

1. *Backhoe* Kobelco SK480LC dengan 3 unit *Dumptruck* Scania P380 pada *front 1*
Didapatkan faktor keceratan (FK) sebesar 0,77 dengan waktu tunggu *backhoe* selama 0,42 menit.
Dari data diatas maka dapat dianalisis tingkat keceratan kerja alat sebagai berikut :
 $FK (0,77) < 1$, berarti keadaan ini menunjukkan kerja alat angkut 100% sedangkan alat gali-muat *backhoe* bekerja $< 100\%$.
2. *Backhoe* Kobelco SK480LC dengan 3 unit *Dumptruck* Scania P380 pada *front 2*
Didapatkan faktor keceratan (FK) sebesar 0,79 dengan waktu tunggu *backhoe* selama 0,38 menit.
Dari data diatas maka dapat dianalisis tingkat keceratan kerja alat sebagai berikut :
 $FK (0,79) < 1$, berarti keadaan ini menunjukkan kerja alat angkut 100% sedangkan alat gali-muat *backhoe* bekerja $< 100\%$.
3. *Backhoe* Kobelco SK480LC dengan 3 unit *Dumptruck* Scania P380 pada *front 3*
Didapatkan faktor keceratan (FK) sebesar 0,79 dengan waktu tunggu *backhoe* selama 0,33 menit.
Dari data diatas maka dapat dianalisis tingkat keceratan kerja alat sebagai berikut :
 $FK (0,79) < 1$, berarti keadaan ini menunjukkan kerja alat angkut 100% sedangkan alat gali-muat *backhoe* bekerja $< 100\%$.

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh masalah yang dapat dibahas sebagai penyebab kurang baiknya tingkat keceratan kerja peralatan mekanis untuk lapisan tanah penutup yaitu adanya waktu tunggu pada alat muat. Untuk mengurangi besarnya waktu tunggu alat muat dengan cara memperbaiki atau merawat kondisi jalan secara berkala serta memasang rambu-rambu jalan, sehingga waktu edar alat angkut dapat berkurang.

Dengan memperbaiki waktu edar alat angkut maka nilai keceratan kerja (MF) dapat mendekati 1. Dengan demikian operasi pengupasan tanah penutup berjalan dengan lancar. Berikut adalah perubahan nilai keceratan kerja (MF) setelah dilakukan perbaikan waktu edar :

1. *Backhoe* Kobelco SK480LC dengan 3 unit *Dumptruck* Scania P380 pada *front* 1
Didapatkan faktor keserasian (FK) sebesar 0,96 dengan waktu tunggu *backhoe* selama 0,06 menit.
Dari data diatas maka dapat dianalisis tingkat keserasian kerja alat sebagai berikut :
 $FK (0,96) < 1$, berarti keadaan ini menunjukkan kerja alat angkut 100% sedangkan alat gali-muat *backhoe* bekerja $< 100\%$.
2. *Backhoe* Kobelco SK480LC dengan 3 unit *Dumptruck* Scania P380 pada *front* 2
Didapatkan faktor keserasian (FK) sebesar 0,99 dengan waktu tunggu *backhoe* selama 0,003 menit.
Dari data diatas maka dapat dianalisis tingkat keserasian kerja alat sebagai berikut :
 $FK (0,99) < 1$, berarti keadaan ini menunjukkan kerja alat angkut 100% sedangkan alat gali-muat *backhoe* bekerja $< 100\%$.
3. *Backhoe* Kobelco SK480LC dengan 3 unit *Dumptruck* Scania P380 pada *front* 3
Didapatkan faktor keserasian (FK) sebesar 0,98 dengan waktu tunggu *backhoe* selama 0,03 menit.
Dari data diatas maka dapat dianalisis tingkat keserasian kerja alat sebagai berikut :
 $FK (0,98) < 1$, berarti keadaan ini menunjukkan kerja alat angkut 100% sedangkan alat gali-muat *backhoe* bekerja $< 100\%$.

5.4. Produksi Alat Mekanis

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengolahan data, diketahui produksi pembongkaran lapisan tanah penutup (*overburden*) sebelum peningkatan adalah 10521,74 bcm/hari. Kondisi ini menyebabkan belum terpenuhinya sasaran produksi tanah penutup sebesar 13000 bcm/hari.

Kekurangan produksi lapisan tanah penutup tersebut dapat disebabkan oleh penggunaan dari alat tersebut yang belum optimal, adanya hambatan-hambatan pada saat penambangan, keserasian alat yang belum baik. Sehingga perlu dilakukan perbaikan-perbaikan agar sasaran produksi dapat tercapai.

Produksi alat muat dan alat angkut ditingkatkan dengan peningkatan efisensi kerja alat, perbaikan waktu edar alat angkut dan penambahan jumlah curah *bucket* alat muat ke alat angkut. Peningkatan produksi alat muat dan alat angkut dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel
Peningkatan Produksi Alat Muat dan Alat Angkut

No	Unit	Jumlah Unit	Produksi Sebelum (bcm/hari)	Produksi Setelah perbaikan (bcm/hari)	Peningkatan (%)
1	Kobelco SK480LC	3	13460,181	14491,355	7,66
2	Scania P380	9	10521,74	14221,45	35,16

Dari peningkatan kedua produksi tersebut (produksi alat gali muat dan alat angkut) diambil produksi yang terendah yaitu produksi dari alat angkut. Produksi lapisan tanah penutup (*overburden*) meningkat dari 10521,74 bcm/hari menjadi 14221,45 bcm/hari sehingga target produksi lapisan tanah penutup tercapai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Sasaran produksi pada pengupasan material *overburden* pit utara site 36 Mantewe yang ditetapkan PT. Putera Bara Mitra belum terpenuhi yaitu 13000 bcm/hari. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat efisiensi kerja dan waktu edar yang kurang optimal dari alat angkut.

2. Pada saat ini, pada alat muat kemampuan produksinya adalah sebesar 13460,181 bcm/hari. Untuk alat angkut kemampuan produksinya sebesar 10521,74 bcm/hari, berarti alat angkut belum mampu mencapai sasaran produksi.
3. Upaya peningkatan produksi dapat dilakukan dengan cara yaitu :
 - a. Peningkatan efisiensi kerja alat yaitu dengan melakukan perbaikan terhadap hambatan – hambatan, sehingga efisiensi kerja alat muat pada *front* 1 meningkat dari 75,52% menjadi 82,41 %, pada *front* 2 meningkat dari 75,17% menjadi 81,65 %, pada *front* 3 meningkat dari 75,77% menjadi 82,71 %. Untuk efisiensi kerja alat angkut pada *front* 1 meningkat dari 74,37% menjadi 83,41 %, pada *front* 2 meningkat dari 73,92% menjadi 80,25 %, pada *front* 3 meningkat dari 75,02% menjadi 81,2 %.
 - b. Penambahan jumlah curah (*bucket*) alat muat ke alat angkut dari 4 kali menjadi 5 kali.
 - c. Perubahan waktu edar dengan cara perbaikan kondisi lapangan serta penambahan curah *bucket* alat muat ke alat angkut yang menghasilkan perubahan waktu edar alat angkut pada *front* 1 dari 5,61 menit menjadi 5,63 menit, pada *front* 2 dari 5,58 menit menjadi 5,56 menit, pada *front* 3 dari 5,44 menit menjadi 5,5 menit.
4. Setelah dilakukan peningkatan efisiensi kerja alat muat dan alat angkut, penambahan jumlah curah (*bucket*) alat muat ke alat angkut serta perbaikan waktu edar alat angkut, maka produksi lapisan tanah penutup meningkat dari 10521,74 bcm/hari menjadi 14221,45 bcm/hari.

6.2. Saran

1. Perlunya dilakukan perawatan jalan secara berkala, penambahan rambu-rambu jalan, penambahan lampu jalan tambang, perubahan jadwal kerja alat pendukung.
2. Perlunya penambahan lebar jalan pada tikungan sebesar 3 meter agar alat angkut mampu bergerak dengan kecepatan optimal.
3. Pengawasan yang lebih baik terhadap waktu kerja yang telah ditetapkan agar waktu kerja yang telah ditetapkan dapat dijalankan dengan lebih disiplin.

Perlunya perhitungan produksi secara berkala dengan memperhatikan faktor-faktor produksi dengan lebih mendalam, agar produksi yang direncanakan dapat dikontrol dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prodjosumarto P. (1993), "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
2. Tim Penjamin Mutu. (2012), "*Buku Bimbingan Kolokium dan Skripsi*", Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN Veteran Yogyakarta, Yogyakarta
3. Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan Dan Pengembangan Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan. (1990), "*Kamus Besar Bahasa Indonesia*", Balai Pustaka, Jakarta.
4. Yanto Indonesianto. (2009), "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN Veteran Yogyakarta, Yogyakarta.
5. _____(2005), "*Spesification and Application hand Book*", 26th Edition, Komatsu, Ltd.